

Practitioner's Docket No.: 008312-0307347
Client Reference No.: T4AOA-03S0859

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: YUKIYASU TATSUZAWA

Confirmation No: UNKNOWN

Application No.: UNKNOWN

Group No.: UNKNOWN

Filed: December 23, 2003

Examiner: UNKNOWN

For: DATA PROCESSING APPARATUS AND METHOD

**Commissioner for Patents
Mail Stop Patent Application
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450**

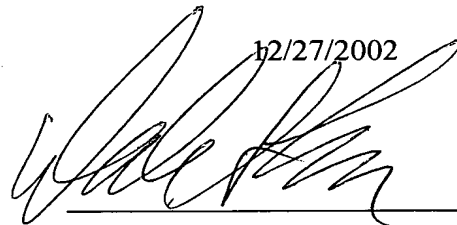
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2002-380279	12/27/2002

Date: December 23, 2003

PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909



Dale S. Lazar
Registration No. 28872

0350859

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年12月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-380279

[ST.10/C]:

[JP2002-380279]

出 願 人

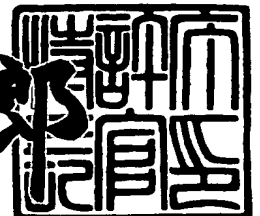
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 6月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3046854

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000205684

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 データ処理装置及びデータ処理方法

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 立澤 之康

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ処理装置及びデータ処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記憶媒体から読み出されたデータを処理するデータ処理装置であって、

前記情報記憶媒体に対して所定の記録単位で記録されるデータは、同期コード付きデータブロックであり、

前記同期コード付きデータブロックは、セクタデータに対して所定間隔で同期コードが挿入されて生成されたブロックであり、

前記セクタデータは、エラー訂正符号付きのデータブロックの一部のデータから生成されるデータであり、

前記同期コード付きデータブロックは、行方向及び列方向のデータを含み、

一つのデータ列は、2 以上の同期フレームを含み、

一つの同期フレームは、同期コード及び前記セクタデータの一部のデータを含み、

一つのデータ列から同期コードを除いて得られる復調データ列は、エラー訂正符号を含むデータであって、この復調データ列の単位でエラー訂正が可能であり

前記データ処理装置は、

前記復調データ列のシンδροームを計算するシンδροーム計算手段を備え、

前記シンδροーム計算手段は、一つの同期フレームから同期コードを除いて得られる同期フレーム単位の復調データのシンδροーム計算を成立させるための計算をする計算手段を含む、

ことを特徴とするデータ処理装置。

【請求項 2】 前記復調データ列を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記復調データ列に含まれるエラーを検出し訂正するエラー訂正手段と、

を備え、

前記シンδροーム計算手段は、前記記憶手段による前記復調データ列の記憶処

理と並行して、前記復調データ列のシンδροームを計算する、

ことを特徴とする請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項3】 前記シンδροーム計算手段により計算されたシンδροーム計算結果を記憶する計算結果記憶手段と、

前記情報記憶媒体からのデータの読み出し状況を、同期フレーム単位で管理する管理手段と、

を備え、

前記シンδροーム計算手段は、前記管理手段により管理されるデータの読み出し状況に基づき、前記復調データ列のシンδροームを計算する、

ことを特徴とする請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項4】 前記エラー訂正手段は、前記計算結果記憶手段に記憶された前記シンδροーム計算結果、及び前記管理手段により管理されるデータの読み出し状況に基づき、エラーを検出し訂正することを特徴とする請求項3に記載のデータ処理装置。

【請求項5】 情報記憶媒体から読み出されたデータを処理するデータ処理方法であって、

前記情報記憶媒体に対して所定の記録単位で記録されるデータは、同期コード付きデータブロックであり、

前記同期コード付きデータブロックは、セクタデータに対して所定間隔で同期コードが挿入されて生成されたブロックであり、

前記セクタデータは、エラー訂正符号付きのデータブロックの一部のデータから生成されるデータであり、

前記同期コード付きデータブロックは、行方向及び列方向のデータを含み、

一つのデータ列は、2以上の同期フレームを含み、

一つの同期フレームは、同期コード及び前記セクタデータの一部のデータを含み、

一つのデータ列から同期コードを除いて得られる復調データ列は、エラー訂正符号を含むデータであって、この復調データ列の単位でエラー訂正が可能であり

前記データ処理方法は、

前記復調データ列のシンδροームを計算するとき、一つの同期フレームから同期コードを除いて得られる同期フレーム単位の復調データのシンδροーム計算を成立させるための計算をする、

ことを特徴とするデータ処理方法。

【請求項 6】 前記復調データ列を記憶しこの復調データ列に含まれるエラーを検出し訂正するとき、前記復調データ列の記憶処理と並行して前記復調データ列のシンδροームを計算することを特徴とする請求項 5 に記載のデータ処理方法。

【請求項 7】 前記情報記憶媒体からのデータの読み出し状況を同期フレーム単位で管理し、この管理されるデータの読み出し状況に基づき、前記復調データ列のシンδροームを計算することを特徴とする請求項 5 に記載のデータ処理方法。

【請求項 8】 前記計算されたシンδροーム計算結果を記憶し、このシンδροーム計算結果及び前記管理されるデータの読み出し状況に基づき、エラーを検出し訂正することを特徴とする請求項 7 に記載のデータ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、DVD (Digital Versatile Disk) など情報記憶媒体から読み出されたデータに対してエラー訂正処理を行うデータ処理装置及びデータ処理方法に関する。特に、シンδροーム計算を行うデータ処理装置及びデータ処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタルデータを記録したDVDの普及が目覚しい。DVDには、エラー訂正符号 (Error Correction Code) ブロックから生成されるセクタデータが記録される。

【0003】

エラー訂正符号ブロックは、縦方向及び横方向に配置された情報シンボルのブロック、この情報シンボルのブロックに含まれる横方向の情報シンボルに対して付加された内符号の P I パリティ、及びこの情報シンボルのブロックに含まれる縦方向の情報シンボルと内符号の P I パリティの両者に対して付加された外符号の P O パリティで構成されている。

【 0 0 0 4 】

P O 方向の誤り訂正符号は、符号長 2 0 8 バイト、情報長 1 9 2 バイト、最小距離 1 7 である。P I 方向の誤り訂正符号は、符号長 1 8 2 バイト、情報長 1 7 2 バイト、最小距離 1 1 である。

【 0 0 0 5 】

このようなエラー訂正符号ブロックから生成されるセクタデータには、エラー訂正符号が含まれており、このエラー訂正符号によりエラー訂正を受けることができる（特許文献 1）。

【 0 0 0 6 】

また、高倍速の再生速度にも対応したエラー訂正処理に関する技術も開示されている。即ち、DVD から読み出した再生情報を一度バッファメモリに記憶する処理と並行して、この再生情報に含まれる P I 方向の符号長 1 8 2 バイトに対するシンδροームを計算する技術が開示されている（特許文献 2）。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 7 4 8 6 1 号公報

【 0 0 0 8 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 6 7 8 2 2 号公報

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 2 に開示されているバッファメモリへのデータ書き込み処理と並行してシンδροームを計算する方法は、高倍速再生に対応するという点で利点があるものの、DVD における同期異常の対策が問題となる。

【0010】

実は、セクタデータに変換された時点で、P I 方向の符号長182バイトは、2つの同期 (Sync) フレームを構成している。一つの同期フレームには、同期コード (2バイト) とP I 方向の符号長182バイトのうちの91バイトが含まれる。

【0011】

DVDシステムは、同期フレームの単位で同期処理を行う。DVDシステムのサーボ系の状態や、傷・指紋・ホコリの影響など様々な理由から同期系に異常が発生し、少なくとも1つの同期フレームが欠損したり、重複したり、あるいは到来の順番が前後したりしてしまうことがある。

【0012】

このような同期フレームのトラブルにより、データ列 (P I 方向の符号長182バイト) のシンδροームを有効に計算することができない場合がある。仮に、片方の同期フレームの91バイトが正しいデータであったとしても、結果として両方の同期フレームの182バイト全てがエラーデータとみなされてしまうことになる。このようなバースト的なエラーは、エラー訂正能力の低下を招き、誤訂正を引き起こす原因ともなっていた。

【0013】

この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、同期系異常発生時にもシンδροームを計算することが可能なデータ処理装置及びデータ処理方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し目的を達成するために、この発明のデータ処理装置及びデータ処理方法は、以下のように構成されている。

【0015】

(1) この発明のデータ処理装置は、復調データ列 (91+91バイト) のシンδροームを計算するシンδροーム計算手段 (シンδροーム計算回路14) を備え、前記シンδροーム計算手段は、一つの同期フレームから同期コードを除いて

得られる同期フレーム単位の復調データ（91バイト）のシンドローム計算を成立させるための計算をする計算手段（ $\times \alpha^{91}$ 、 $\times \alpha^{2 \times 91}$ 、…）を含む。

【0016】

（2）この発明のデータ処理方法は、復調データ列（91+91バイト）のシンドロームを計算するとき、一つの同期フレームから同期コードを除いて得られる同期フレーム単位の復調データ（91バイト）のシンドローム計算を成立させるための計算をする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】

図1は、エラー訂正符号ブロックのデータ構造の一例を示す図である。

【0019】

図1に示すように、エラー訂正符号ブロックは、縦方向（P O系列）及び横方向（P I系列）に配置された情報シンボルのブロック（情報データ）、この情報シンボルのブロックに含まれる横方向の情報シンボルに対して付加された内符号のP Iパリティ、及びこの情報シンボルのブロックに含まれる縦方向の情報シンボルと内符号のP Iパリティの両者に対して付加された外符号のP Oパリティで構成されている。

【0020】

P O方向の誤り訂正符号は、符号長208バイト、情報長192バイト、最小距離17である。P I方向の誤り訂正符号は、符号長182バイト、情報長172バイト、最小距離11である。

【0021】

図2は、DVDなどの情報記憶媒体に対して所定の記録単位（セクタ単位）で記録される同期コード付きデータブロックのデータ構造の一例を示す図である。

【0022】

図2に示すように、同期コード付きデータブロックは、セクタデータに対して所定間隔で同期コードが挿入されて生成されたブロックである。

【 0 0 2 3 】

セクタデータは、図 1 に示すエラー訂正符号ブロックの一部のデータから生成されるデータである。具体的に言うと、情報シンボルのブロック（情報データ）と P I パリティの両者で構成される 1 9 2 行のブロックを、1 6 個のブロックに分割する。つまり、1 つの分割ブロックは 1 2 行で構成される。1 2 行で構成される 1 つの分割ブロックに対して、1 6 行の P O パリティのうちの 1 行を足して、1 3 行のセクタデータが生成される。分割ブロックは全部で 1 6 個あり、P O パリティも全部で 1 6 行ある。よって、各分割ブロックに対して P O パリティのうちの 1 行を加えることにより、1 6 個のセクタデータが生成される。一つのセクタデータは、 $(12 + 1)$ 行、且つ 1 行あたり $(172 + 10)$ バイトである。

【 0 0 2 4 】

このようにして生成されたセクタデータに対して、例えば 9 1 バイト間隔で同期コードを挿入すると、図 2 に示すような同期コード付きデータブロックが生成される。同期コード付きデータブロックは、図 2 に示すように、1 3 行、且つ 1 行あたり 1 8 6 バイトである。同期コード付きデータブロックの 1 列、即ちデータ列は、二つの同期フレーム $(2 + 91 + 2 + 91)$ バイトを含む。一つの同期フレーム $(2 + 91)$ バイトは、同期コード（2 バイト）及びセクタデータの一部のデータを含む。一つのデータ列から同期コードを除いて得られる復調データ列は、エラー訂正符号を含むデータであり、この復調データ列の単位でエラー訂正が可能となっている。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、この発明の実施の形態に係る D V D 再生システム（データ処理装置）の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 6 】

まずブロック内のデータの流れについて説明する。リードチャネル 1 1 によりディスクから再生されたデータは、信号処理を施された後、同期復調ブロック 1 3 に送信される。同期復調ブロック 1 3 は、送信されてくるデータに含まれる同期コード（図 2 参照）を検出し、このデータから同期コードを取り除いた復調デ

ータ（91バイト）を出力する。さらに、同期復調ブロック13は、出力した復調データが、図1に示すエラー訂正符号ブロックのどの部分のデータであるかを示すアドレス情報も出力する。

【0027】

RAM制御ブロック18は、同期復調ブロック13から出力される復調データを、RAM17に格納する。また、復調データは、RAM17に格納される処理と並行して、PIシンδροーム計算回路14にも入力される。PIシンδροーム計算回路14は、復調データ91バイトのみでシンδροームが成り立つようシンδροームを計算する。

【0028】

到来履歴情報ブロック16は、同期復調ブロック13から出力されるアドレス情報に基づき、フレーム到来状況の履歴情報を作成する。つまり、到来履歴情報ブロック16は、ディスクからのデータの読み出し状況を、同期フレーム単位で管理する。PIシンδροーム計算回路14は、91バイトのシンδροーム計算前に、到来履歴情報ブロック16で作成された履歴情報を確認し、常にフレーム欠損やフレーム重複などの発生をチェックする。

【0029】

同期復調ブロック13は、ディスクから読み出されたデータに含まれるID情報及び同期コードに基づき、同期保護をかけながら、アドレス情報を生成する。同期動作に異常がなければ、到来履歴情報ブロック16に送信されてくるアドレス情報は連続した値となる。到来履歴情報ブロック16は、全てのアドレス情報を記憶する構成であってもよいし、エラー訂正符号ブロックのアドレスとのビットマップ構成でもよい。

【0030】

また、DVDに記録されたデータはインタリーブ処理が施されている。このため、図1に示すデータ並び順で復調データが到来するわけではない。RAM制御ブロック18およびPIシンδροーム計算回路14は、アドレス情報を基にデインタリーブ処理を施しながら格納および計算を実行する。

【0031】

同期ミスがなければエラー訂正符号ブロック中の全てのデータが、欠損や重複することなく到来してRAM 17に格納される。PIシンドローム計算も全てのデータ列が揃った状態で実行される。PIシンドローム計算結果は、PIシンドロームバッファメモリ 15に格納される。

【 0 0 3 2 】

エラー訂正回路 19は、PIシンドローム計算結果を用いてエラー訂正処理を行う。

【 0 0 3 3 】

例えばPI系列から訂正処理を行う場合は、PIシンドローム計算結果を用いて、エラーパターンとエラーロケーションを算出し、RAM 17内の情報エラーを訂正する。この時、PIシンドローム計算結果が0の場合はエラー無しであると判断し、エラー訂正処理は実行しない。

【 0 0 3 4 】

また、符合長の長いPO系列から訂正処理を行う場合は、RAM 17からPO方向のデータ列を読み出し、エラー訂正回路 19内に存在するPOシンドローム計算回路によりシンドローム計算を実行した後、エラーパターンとエラーロケーションを算出してRAM 17内の情報エラーを訂正する。ただし、この場合においてはPIシンドローム計算結果が「0でない」データ列のアドレス情報を利用することで消失訂正を実行することができ、通常訂正よりも訂正能力を高めることが可能となる。

【 0 0 3 5 】

訂正処理が全て完了し、RAM 17内のデータから情報エラーがなくなったら、RAM制御ブロック 18を通してデスクランブラ/EDCブロック 20で最終的なエラーチェックを行い、インターフェイス 21を通してホストにデータが送信される。

【 0 0 3 6 】

次に具体的に91バイトのみのデータでシンドローム計算を成立させる方法について説明する。エラー訂正処理に用いられる符号理論においてはPI系列の入力データ $I_0 \sim I_{181}$ を以下のような入力情報式 $I(x)$ として扱う。

【0037】

$$I(x) = I_0 x^{181} + I_1 x^{180} + \dots + I_{180} x + I_{181}$$

P I 系列のシンドローム値は、この入力情報式 $I(x)$ にガロア体の根である $\alpha^0 \sim \alpha^9$ を代入したものであり、以下のように表される。

【0038】

$$S_0 = I(\alpha^0) = I_0 + I_1 + \dots + I_{180} + I_{181}$$

$$S_1 = I(\alpha^1) = I_0 \alpha^{181} + I_1 \alpha^{180} + \dots + I_{180} \alpha + I_{181}$$

.

.

$$S_9 = I(\alpha^9) = I_0 \alpha^{9 \times 181} + I_1 \alpha^{9 \times 180} + \dots + I_{180} \alpha^9 + I_{181}$$

このシンドローム値 $S_0 \sim S_9$ が全て 0 の場合は再生データ中にエラーがないことを示すのだが、シンドローム計算式を成立させるためには 182 バイトのデータが必要である。

【0039】

一方、上記式を書き換えると以下のようにも表せる。

【0040】

$$S_0 = (I_0 + I_1 + \dots + I_{89} + I_{90}) + (I_{91} + I_{92} + \dots + I_{180} + I_{181})$$

$$S_1 = (I_0 \alpha^{90} + I_1 \alpha^{89} + \dots + I_{89} \alpha + I_{90}) \alpha^{91} + (I_{91} \alpha^{90} + I_{92} \alpha^{89} + \dots + I_{180} \alpha + I_{181})$$

.

.

$$S_9 = (I_0 \alpha^{9 \times 90} + I_1 \alpha^{9 \times 89} + \dots + I_{89} \alpha^9 + I_{90}) \alpha^{9 \times 91} + (I_{91} \alpha^{9 \times 90} + I_{92} \alpha^{9 \times 89} + \dots + I_{180} \alpha^9 + I_{181})$$

各シンドローム計算式の前側の括弧内の式は、P I データ列の前側 91 バイトをシンドローム計算した結果を表している。また、後側の括弧内の式は、後側 91 バイトをシンドローム計算した結果を表している。

【0041】

すなわち、符号長 182 バイトの場合、前側 91 バイトの同期フレームでシンドローム計算を完結させる場合は、91 バイトのシンドローム計算に $\alpha^{n \times 91}$ を乗じればよい。ただし n はシンドローム次数を表す。

【0042】

また、後側91バイトの同期フレームでシンドローム計算を完結させる場合は91バイトのシンドローム計算結果をそのままを用いればよい。

【0043】

図4は、PIシンドローム計算回路14とPIシンドロームバッファメモリ15の詳細を示すブロック図である。図5は、図4に示すPIシンドローム計算回路14中の各スイッチのシーケンスを示す図である。図4及び図5を参照して、各動作を説明する。

【0044】

図4に示すPIシンドローム計算回路14中のSW1～SW5はシンドローム $S_0 \sim S_9$ 計算回路で連動して動くスイッチである。

【0045】

はじめに同期ミスのない通常動作の場合を考える。まずSW1をc側に倒した状態で、回路に91クロック与え、前側91バイト分だけのシンドローム計算を実行して計算結果をレジスタ $D_{01} \sim D_{91}$ にラッチする。

【0046】

次に、後側91バイトを処理する前に、SW1をa側、SW3をf側に倒し、乗算器M1～M9により、前側91バイトのシンドローム計算結果に $\alpha^{n \times 91}$ を乗算し、これを $D_{02} \sim D_{92}$ にラッチする。この間SW5はOff状態にしておく。

【0047】

続いて、後側91バイトを前側91バイトと同様にSW1をc側に倒した状態でシンドローム計算を実行し、計算結果を再びレジスタ $D_{01} \sim D_{91}$ にラッチする。後側91バイト計算終了後、SW1を今度はb側、SW2をd側、SW4をONとすることにより、前側91バイトと後側91バイトのシンドローム計算結果同士をEXORし、SW5のONによってPI符号長182バイトのシンドローム計算結果をPIシンドロームバッファ15に格納する。

【0048】

続いて、フレーム欠損した場合の対処方法について説明する。まず、後側91

バイトが欠損した場合である。この場合は、前記通常動作において前側91バイトのシンドローム計算結果がレジスタ $D_{02} \sim D_{92}$ に格納されている段階において、次に到来の91バイトのSyncフレームのアドレスが後側91バイトのSyncフレームのアドレスと一致しない場合である。この場合は、後側フレーム欠損と判断して、SW1をc側、SW4, SW5をONにして前記レジスタ内の計算結果をPI符号長182バイトのシンドローム計算結果としてPIシンドロームバッファ15に格納する。

【0049】

また、前側91バイトが欠損した場合は、前記通常動作の最初の91バイト入力の段階で、アドレスが後側91バイトのアドレスであった場合である。この場合は、SW1をc側にした状態で91バイト分のシンドローム計算をして結果を $D_{01} \sim D_{91}$ にラッチし、計算終了後にSW1をb側、SW2をd側、SW4をOFF, SW5をONとして、前記レジスタ内の計算結果をPI符号長182バイトのシンドローム計算結果としてPIシンドロームバッファ15に格納する。

【0050】

これらデータ欠損した場合のシンドローム計算結果は、足りない91バイト分を見かけ上0データとして計算したことと同義である。

【0051】

次にフレームの到来順番が前後した場合について説明する。このフレーム前後とは、フレーム欠損として処理してPIシンドロームバッファ15に計算結果を一度は格納したのだが、その欠損したと判断したフレームがあらためて到来した場合のことである。この場合は、PIシンドロームバッファ15に格納されているシンドローム計算結果をもう一度呼び戻す必要がある。

【0052】

例えば、前側91バイトのSyncフレームがあらためて到来した場合は、通常動作と同様にSW1をc側に倒して前側91バイトに対するシンドローム計算を実行し、計算結果をレジスタ $D_{01} \sim D_{91}$ にラッチする。またこの計算と並行して、SW3をg側に倒し、PIシンドロームバッファ15内の後側91バイトに対するシンドローム計算結果を呼び出してレジスタ $D_{02} \sim D_{92}$ にラッチしておく

。前側91バイトの計算が終了したら、SW1をa側、SW2をe側して、乗算器M1～M9により $\alpha^{n \times 91}$ を乗算するとともにSW4をONにしてレジスタD₀₂～D₉₂内の後側91バイトの計算結果とEXORし、SW5のONでPI符号長182バイトのシンドローム計算結果としてPIシンドロームバッファ15に再度書き込む。

【0053】

同様に、後側91バイトのSyncフレームがあらためて到来した場合は、通常動作と同様にSW1をc側に倒して後側91バイトに対するシンドローム計算を実行し、計算結果をレジスタD₀₁～D₉₁にラッチする。またこの計算と並行して、SW3をg側に倒し、PIシンドロームバッファ15内の前側91バイトに対するシンドローム計算結果を呼び出してレジスタD₀₂～D₉₂にラッチしておく。後側91バイトの計算が終了したら、SW1をb側、SW2をd側、SW4をONにしてレジスタD₀₂～D₉₂内の前側91バイトの計算結果とEXORし、SW5のONでPI符号長182バイトのシンドローム計算結果としてPIシンドロームバッファ15に再度書き込む。

【0054】

続いて、フレーム重複の場合について説明する。フレーム重複とは、同じアドレスのフレームが再度到来した場合のことである。この場合は到来履歴情報16より、再度同じアドレスが到来したことをPIシンドローム計算回路14が認知し、その91バイトのデータを無視して計算処理を行わないようにする。

【0055】

以上の説明のように、図4に示す構成の回路ブロックにより、フレーム欠損およびフレーム前後、フレーム重複の場合においてもシンドローム計算を常に成立せしめることが可能となる。

【0056】

ただし、このPIシンドローム計算回路14を用いる場合にはメインデータである再生情報が格納されているRAM17との整合性について注意をする必要がある。フレーム欠損の場合にはPIシンドローム計算回路14は見かけ上0データとして処理を行っている。このため、RAM17として例えばDRAMなどを

用いている場合には、0データではないデータがゴミデータとして格納されたままになっている可能性がある。このためエラー訂正回路19はエラー訂正処理を行う前に到来履歴情報16の情報をもとに、欠損したアドレスのRAM上データを0データで埋める作業を行う。また前側と後側両方の同期フレームが欠損した場合には、PIシンドロームバッファメモリ15内のデータにも注意を払う必要があり、余計なデータが残っていた場合には同様に0データで埋める。

【0057】

さらにこの場合はシンドロームが0データということで情報エラーが一見ないように見える。このため、PO系列の消失訂正を利用する場合にはシンドロームが「0でない」という情報以外に到来履歴情報16を用いることで、この処理による誤訂正要因を防止することが可能となる。

【0058】

図6は、上記説明したエラー訂正処理の手順を示すフローチャートである。まず、RAM17にエラー訂正符号ブロック分のデータが書き込まれ、この書込み処理と並行して、PIシンドロームが計算され、PIシンドローム計算結果はPIシンドロームバッファメモリ15に格納される(S1)。

【0059】

到来履歴情報16に格納された到来履歴情報に基づき、フレーム欠損の発生が検出されると(S2、YES)、RAM17上のフレーム欠損箇所が0データで埋められる(S3)。

【0060】

到来履歴情報16に格納された到来履歴情報に基づき、符号長全てのデータが欠損していることが検出されると(S4、YES)、PIシンドロームバッファメモリ15内の余計なデータが0データで埋められる(S5)。

【0061】

、PIシンドロームバッファメモリ15のデータ、及び到来履歴情報16に格納された到来履歴情報を利用して、エラー訂正処理が実行される(S6)。

【0062】

上記説明したこの発明の作用効果についてまとめる。

【 0 0 6 3 】

(1) この発明のデータ処理装置及びデータ処理方法は、同期フレーム単位でエラー訂正符号としてのシンドローム計算を完結させることができる。このため、同期系に異常が生じてフレーム欠損などが発生しても、バッファメモリへのデータ書き込みと並行するシンドローム計算結果を有効利用することができる。さらには、同期系異常によるエラー伝播を防ぎ、これにともなうエラー訂正能力の低下を防止することもできる。

【 0 0 6 4 】

(2) この発明のデータ処理装置及びデータ処理方法は、同期フレームの到来履歴を持つので、常にフレームの欠損、重複、順番入れ替わりを把握することができる。これらフレームの欠損、重複、順番入れ替わりの問題に対応したシンドローム計算処理に切り替えることが可能となる。

【 0 0 6 5 】

(3) この発明のデータ処理装置及びデータ処理方法は、シンドローム計算結果だけでなく、同期フレームの到来履歴情報を用いることで、誤訂正を防止して、より確実なエラー検出およびエラー訂正処理を実行することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

なお、本願発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせ合わせて実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

この発明によれば、同期系異常発生時にもシンドロームを計算することが可能

なデータ処理装置及びデータ処理方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 エラー訂正符号ブロックのデータ構造の一例を示す図である。

【図 2】 DVDなどの情報記憶媒体に対して所定の記録単位（セクタ単位）で記録される同期コード付きデータブロックのデータ構造の一例を示す図である。

【図 3】 この発明の実施の形態に係るDVD再生システム（データ処理装置）の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】 PIシンδροーム計算回路とPIシンδροームバッファメモリの詳細を示すブロック図である。

【図 5】 図 4 に示すPIシンδροーム計算回路の各スイッチのシーケンスを示す図である。

【図 6】 エラー訂正処理の手順を示すフローチャートである。

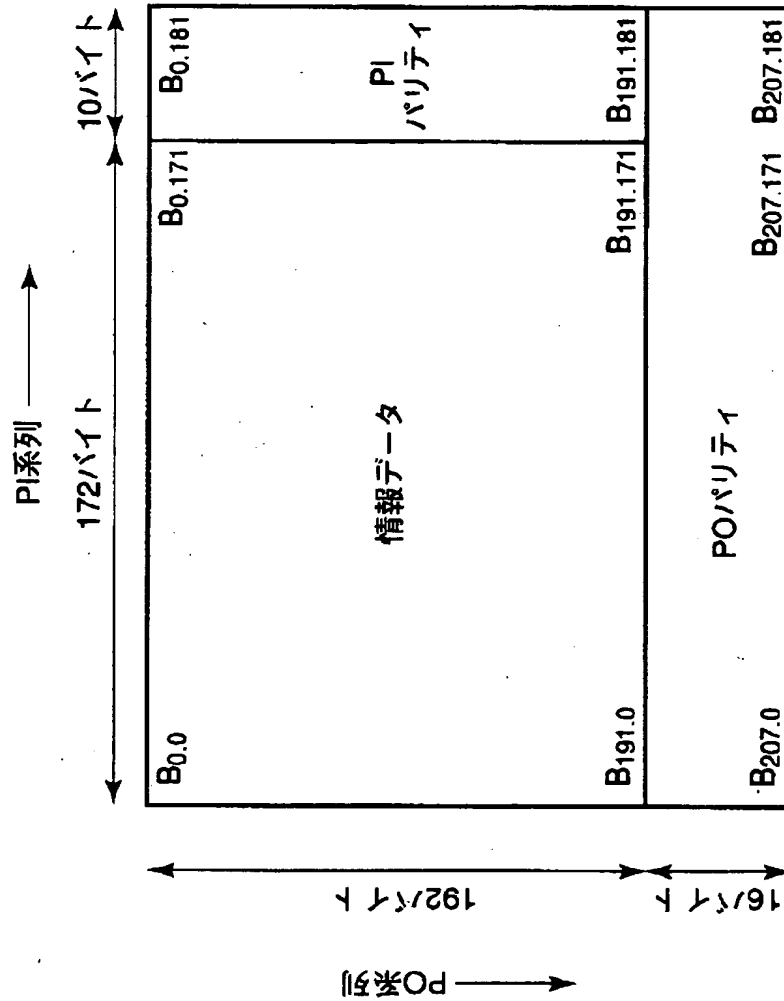
【符号の説明】

1 1 …リードチャネル、1 3 …同期復調ブロック、1 4 …PIシンδροーム計算回路、1 5 …PIシンδροームバッファメモリ、1 6 …到来履歴情報ブロック、1 7 …RAM、1 8 …RAM制御ブロック、1 9 …エラー訂正回路

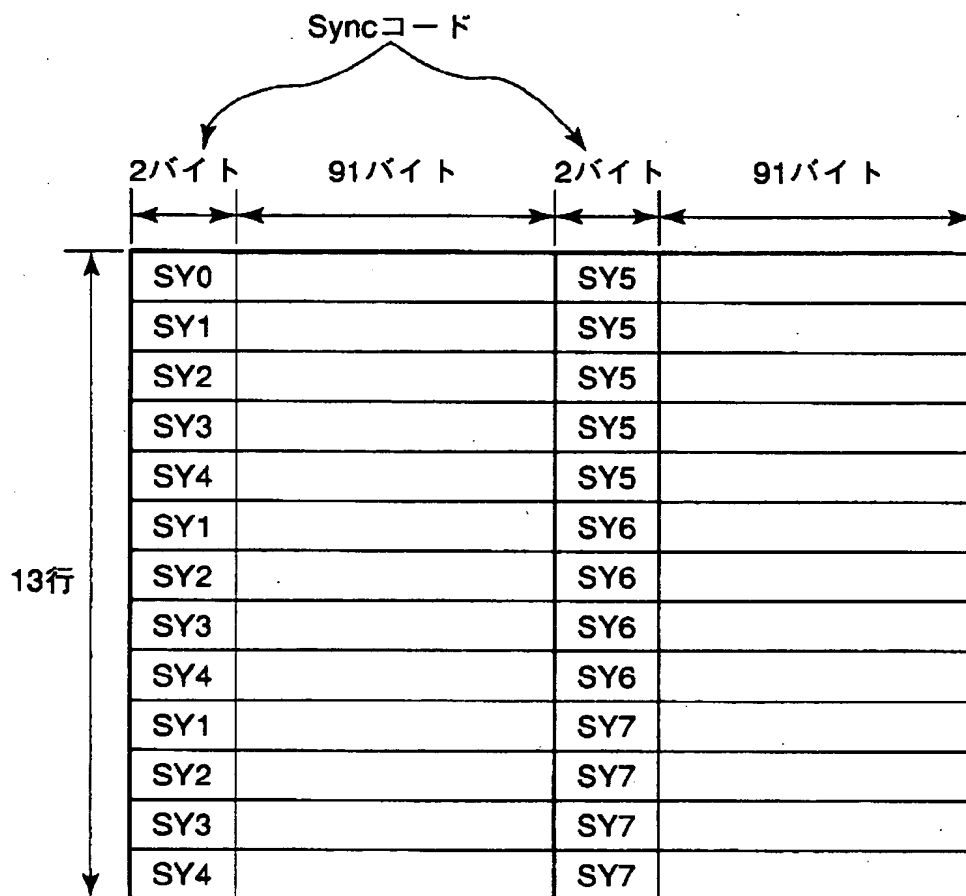
【書類名】

図面

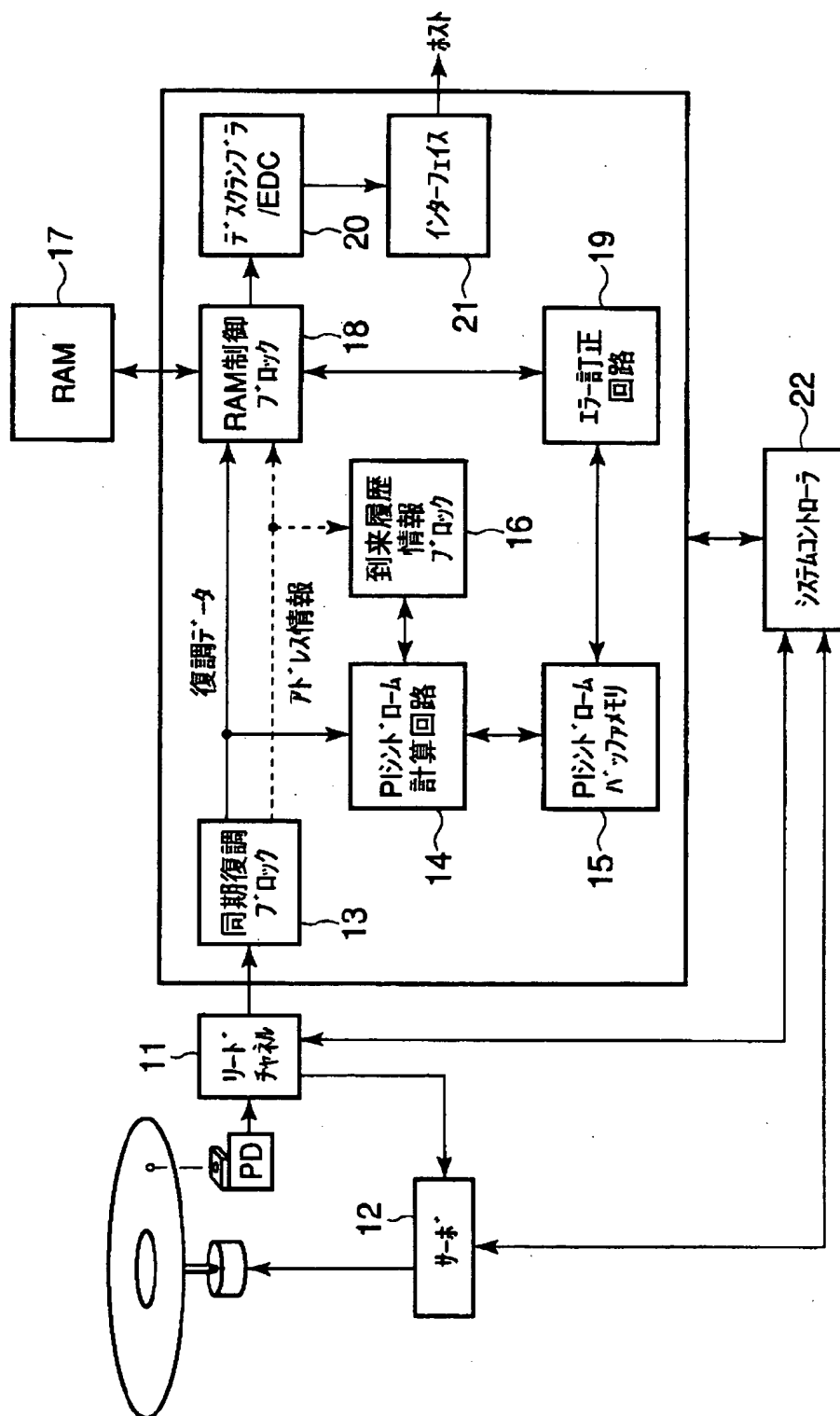
【図 1】



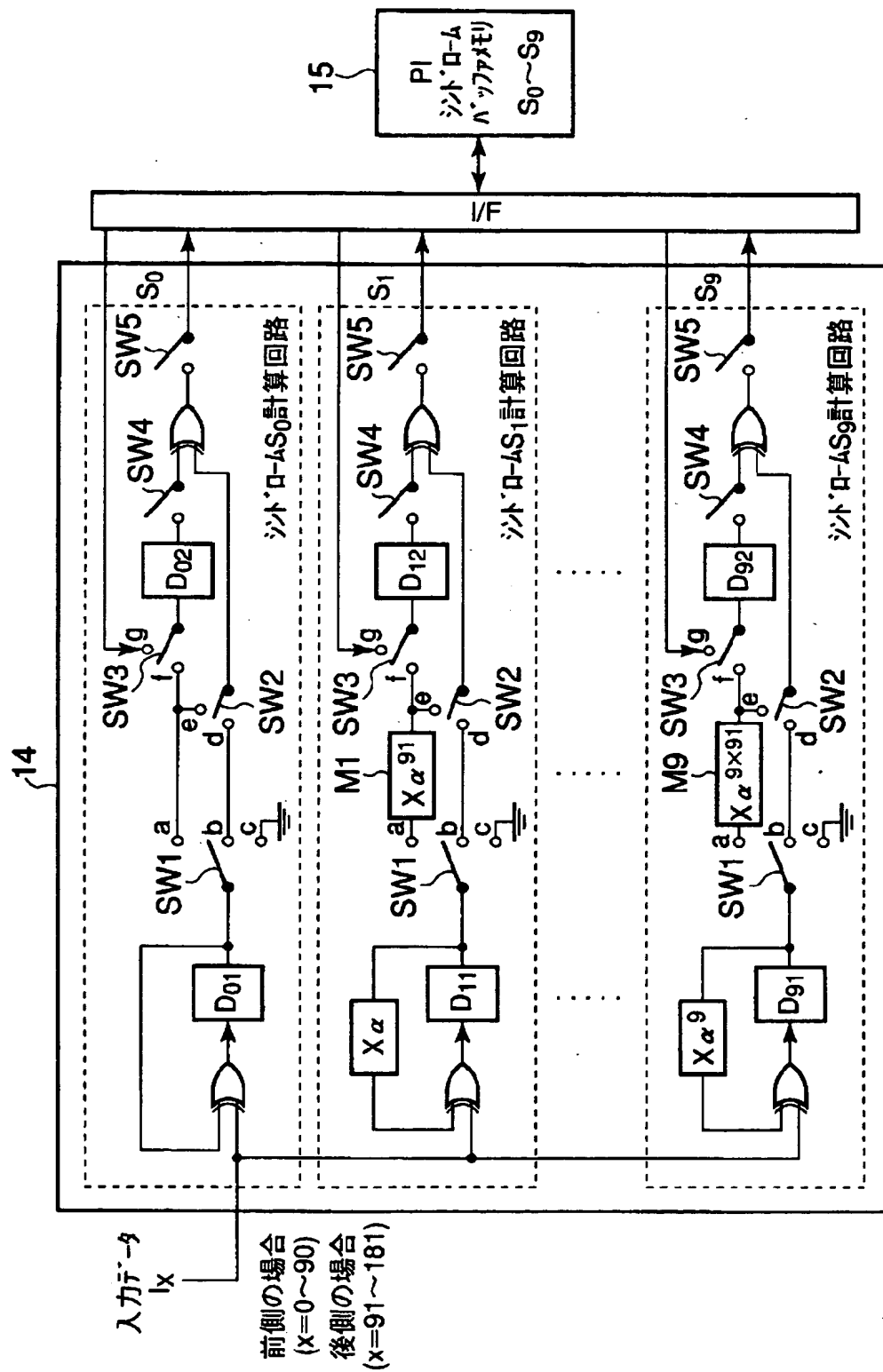
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

通常の場合(連続して到来)	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
前側91バイト計算	c	d	f	off	off
計算結果格納	a	d	f	off	off
後側91バイト計算	c	d	f	off	off
合計をバッファへ格納	b	d	f	on	on

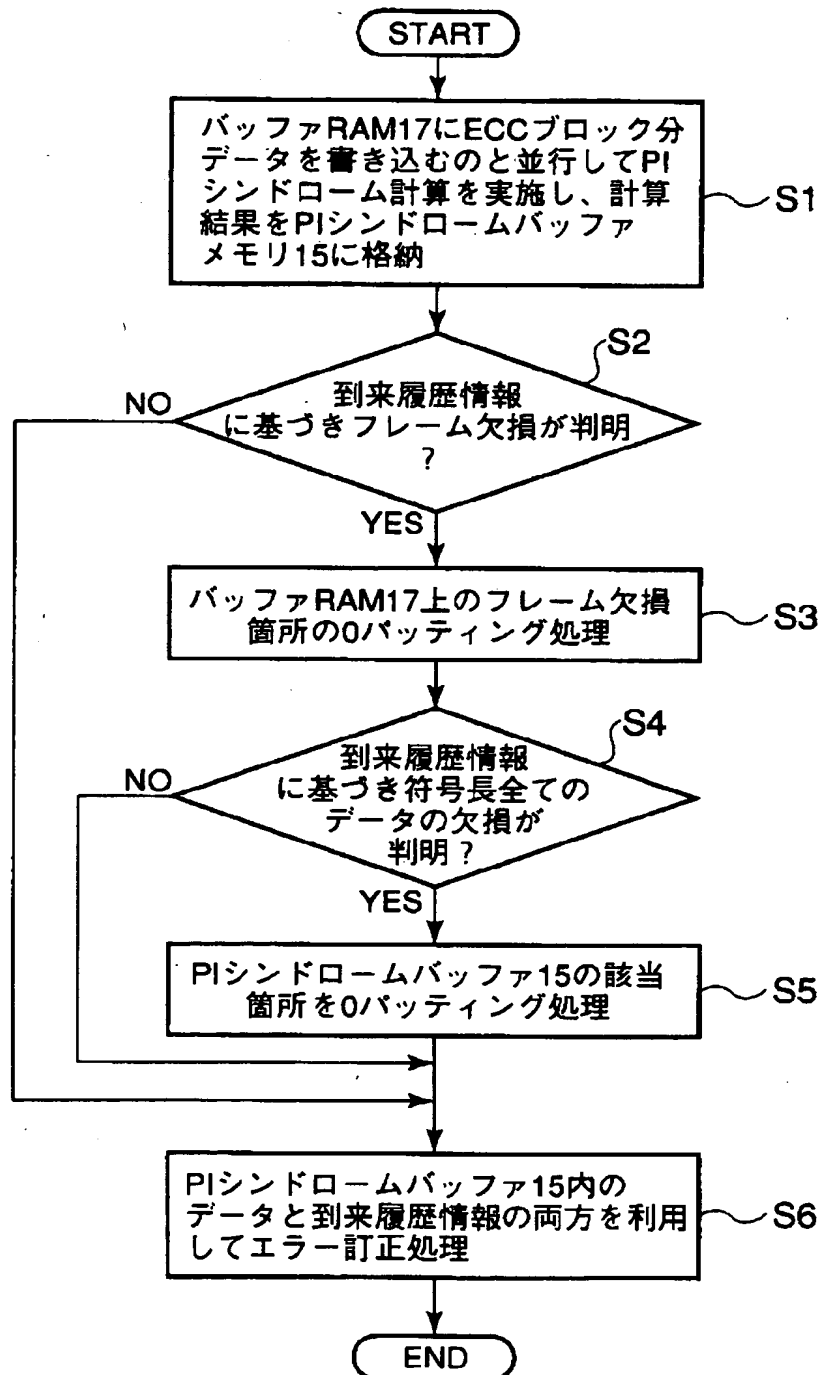
後側が欠損した場合	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
前側91バイト計算	c	d	f	off	off
計算結果格納	a	d	f	off	off
結果をバッファへ格納	c	d	f	on	on

前側が欠損した場合	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
後側91バイト計算	c	d	f	off	off
結果をバッファへ格納	b	d	f	off	on

後側がのちに到来した場合	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
後側91バイト計算 同時に計算結果呼び出し	c	d	g	off	off
合計をバッファへ格納	a	e	g	on	on

前側がのちに到来した場合	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
前側91バイト計算 同時に計算結果呼び出し	c	d	g	off	off
合計をバッファへ格納	b	d	g	on	on

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同期系異常発生時にもシンδροームを計算することが可能なデータ処理装置を提供すること。

【解決手段】 復調データ列（91 + 91 バイト）のシンδροームを計算するシンδροーム計算手段（14）は、一つの同期フレームから同期コードを除いて得られる同期フレーム単位の復調データ（91 バイト）のシンδροーム計算を成立させるための計算をする計算手段（ $\times \alpha^{91}$ 、 $\times \alpha^{2 \times 91}$ 、…）を含む。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2003年 5月 9日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝